

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

03.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月 4日

REC'D 22 JUL 2004

出願番号
Application Number: 特願 2003-158838

WIPO

PCT

[ST. 10/C]: [JP 2003-158838]

出願人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 K030039
【提出日】 平成15年 6月 4日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B62D 65/00
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
【氏名】 前川 桂一郎
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
【氏名】 下田 俊寿
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
【氏名】 久寿米木 健二
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
【氏名】 村越 貴文
【特許出願人】
【識別番号】 000005326
【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100060025

【弁理士】

【氏名又は名称】 北村 欣一

【電話番号】 03-3503-7811

【選任した代理人】

【識別番号】 100099287

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉岡 正志

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012449

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0107970

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動車用ウインドガラスの取付方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 姿勢調整自在なロボットアームの先端に設けたウインドガラス保持部材に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくも湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に取付ける自動車用ウインドガラスの取付方法において、

前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の直上まで移動させる工程と、

前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリット光をそれぞれ照射する工程と、

前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する工程と、

撮影された前記投光線の各画像を画像処理して生成された所定の処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、前記ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸とした回転方向の回動量を算出する工程と、

算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御し、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを該ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸として回動調整する工程と、

回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付ける工程と、を有する、ことを特徴とする自動車用ウインドガラスの取付方法。

【請求項2】 算出された前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付ける工程を有する、

ことを特徴とする請求項1に記載の自動車用ウインドガラスの取付方法。

【請求項3】 姿勢調整自在なロボットアームの先端に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくも湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に取付ける自動車用ウインドガラスの取付装置において、

前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の直上まで移動させるロボット制御手段と、

前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリット光をそれぞれ照射する一対のスリット光照射手段と、

前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する一対の撮影手段と、

前記撮影手段で撮影された前記投光線の各画像を画像処理して所定の処理画像を生成する画像処理手段と、

前記画像処理手段で生成した処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、前記ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸とした回転方向の回動量を算出する算出手段と、を備え、

前記算出手段で算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御して、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを該ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸として回動調整し、回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付ける、

ことを特徴とする自動車用ウインドガラスの取付装置。

【請求項4】 ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を前記算出手段で算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボット制御手段による制御により前記ロボットアームを駆動して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付ける、

ことを特徴とする請求項3に記載の自動車用ウインドガラスの取付装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車の車体に設けたウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面にウインドガラスを位置合わせして取付ける自動車用ウインドガラスの取付方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に対して、ロボットによってウインドガラスを位置決めして取付ける工程において、カメラで撮影した画像に基づいて基準位置に対するウインドガラスの取付位置のずれ量を算出し、算出した基準位置に対するずれ量を補正して自動的にウインドガラスをウインドガラス取付面にロボットで取付ける方法は、従来より考案され実用化されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特公平2-55268号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、自動車の特にフロントのウインドガラスは平板状のガラスではなく、左右方向（車体の幅方向）に湾曲した曲面形状であることにより、熱成型による製造時においてウインドガラスの曲面形状に多少の誤差が生じている。このため、例えばウインドガラスの左右端部の曲面形状に誤差があると、ロボットによってウインドガラスをウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に対して位置決めしてウインドガラス取付面の直上まで移動させた際に、ウインドガラスの左右端部とウインドガラス取付面との間のウインドガラス表面の垂直方向における各隙間の大きさが異なる。

【0005】

このように、ウインドガラスの左右端部の曲面形状に誤差があると、ロボットによってウインドガラスをウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に対して位置決めしてウインドガラス取付面方向に移動させて、ウインドガラスをウインドガラス取付面に押圧しながら接着させる際に、ウインドガラスの左右端部がウインドガラス取付面に不均一に押圧されることによって、ウインドガラスの接着状態も不均一になる。

【0006】

しかしながら、上記特許文献1のようなウインドガラスのウインドガラス取付位置に対するずれ量の補正方法では、ウインドガラスの左右方向の曲面形状に対

する誤差に対しては考慮していないので、ウインドガラスの左右方向の曲面形状の誤差に対する補正を行って取付けることができなかった。

【0007】

そこで本発明は、ウインドガラスの左右方向の曲面形状に誤差がある場合でもウインドガラスの左右方向の曲面形状の誤差量を補正して、ウインドガラスを精度よく良好に取付けることができる自動車用ウインドガラスの取付方法及び装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、姿勢調整自在なロボットアームの先端に設けたウインドガラス保持部材に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくも湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に取付ける自動車用ウインドガラスの取付方法において、前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の直上まで移動させる工程と、前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリット光をそれぞれ照射する工程と、前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する工程と、撮影された前記投光線の各画像を画像処理して生成された所定の処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、前記ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸とした回転方向

の回動量を算出する工程と、算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御し、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを該ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸として回動調整する工程と、回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付ける工程と、を有することを特徴としている。

【0009】

また、算出された前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付ける工程を有することを特徴としている。

【0010】

また、姿勢調整自在なロボットアームの先端に保持した自動車の車体の幅方向に対応した左右方向に少なくも湾曲しているウインドガラスを、自動車の車体に設けられたウインドガラス取付開口部に対して位置決めして、該ウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に取付ける自動車用ウインドガラスの取付装置において、前記ロボットアームを駆動制御して前記ウインドガラスを、前記ウインドガラス取付面の取付位置に合わせて該ウインドガラス取付開口部の直上まで移動させるロボット制御手段と、前記ウインドガラス保持部材に保持した前記ウインドガラス表面の垂直方向に対して斜め上方から、少なくとも前記ウインドガラスの左右方向における略同一位置の両端部に対して、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面とその外側で前記ウインドガラス取付面より高い位置にある車体面とを横切るようにスリット光をそれぞれ照射する一対のスリット光照射手段と、前記照射された各スリット光によって、前記ウインドガラスの左右端部と前記ウインドガラス取付面と前記車体面との間で前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の隙間によってそれぞれ形成される折曲した投

光線を、前記ウインドガラスの左右端部で前記ウインドガラス表面の略垂直方向からそれぞれ撮影する一対の撮影手段と、前記撮影手段で撮影された前記投光線の各画像を画像処理して所定の処理画像を生成する画像処理手段と、前記画像処理手段で生成した処理画像に基づいて、少なくとも、前記ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の差を算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、前記ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸とした回転方向の回動量を算出する算出手段と、を備え、前記算出手段で算出した回動量に応じて前記ロボットアームを駆動制御して、前記ウインドガラス保持部材に保持された前記ウインドガラスを該ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸として回動調整し、回動調整された前記ウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付けることを特徴としている。

【0011】

また、ウインドガラスの左右端部と前記車体面との間の前記ウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、前記ウインドガラスの左右端部における前記ウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要な前記ウインドガラスの押圧方向への移動量を前記算出手段で算出し、算出した移動量に基づいて前記ロボット制御手段による制御により前記ロボットアームを駆動して前記ウインドガラスを移動させ、前記ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面の取付位置に押圧して取付けることを特徴としている。

【0012】

(作用)

請求項1、3に記載の発明によれば、ウインドガラスの左右端部とウインドガラス取付面と車体面とを横切るようにスリット光を照射し、撮影したこのスリット光の画像を画像処理して得た処理画像に基づいて、少なくとも、ウインドガラスの左右端部と車体面との間のウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさを算出し、算出した各隙間の差がゼロになるように、調整すべき、ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸とした回転方向の回動量を算出する。そして、算出した回動量に応じてロボットアームを駆動制御して、ウインドガラス保

持部材に保持されたウインドガラスを該ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸として回動調整し、回動調整されたウインドガラスを、該ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付けることにより、精度よく良好にウインドガラスをウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に装着することができる。

【0013】

また、請求項2、4に記載の発明によれば、ウインドガラスの左右端部と車体面との間のウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさから、ウインドガラスの左右端部におけるウインドガラス取付面の取付位置に対する適切な押圧に必要なウインドガラスの押圧方向への移動量を算出する。そして、算出した移動量に基づいてロボットアームを駆動制御してウインドガラスを移動させ、ウインドガラス表面に対して垂直方向からウインドガラス取付面に押圧して取付けることにより、ウインドガラスの左右方向の曲面形状に誤差がある場合でも、ウインドガラスの左右端部をウインドガラス取付面に対して均一な押圧で良好に取付けることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。

【0015】

図1は、本発明の実施の形態1に係る自動車用ウインドガラスの取付装置を示す概略構成図である。本実施の形態に係る自動車用ウインドガラスの取付け装置1は、姿勢調整自在なロボットアーム2を有するウインドガラス取付けロボット(以下、ロボットという)3を備えており、ロボットアーム2はロボット制御部4からの制御信号に基づいて駆動される。このロボット3は、ウインドガラス取付ラインに設置されている。

【0016】

ロボットアーム2の先端には、自動車の車体5に取付けるフロント用ウインドガラス(以下、ウインドガラスという)6を吸着把持するウインドガラス把持機7が取付けられている。ウインドガラス把持機7は、ロボットアーム2の駆動に

応じて姿勢調整自在である。

【0017】

ウインドガラス把持機7には、その上部側に一对のCCDカメラ10a、10bが設置されており、左右の側面側には一对のCCDカメラ10c、10dが設置されている。CCDカメラ10a、10bは、ロボット制御部4からの制御信号に基づいてウインドガラス把持機7に吸着把持したウインドガラス6を、車体5に設けたウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上まで移動させた際ににおいて、ウインドガラス取付開口部8のルーフパネル9側の上部付近とウインドガラス6の上側の縁部をそれぞれ撮影し、CCDカメラ10c、10dは、ロボット制御部4からの制御信号に基づいてウインドガラス把持機7に吸着把持したウインドガラス6を、車体5に設けたウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上まで移動させた際ににおいて、ウインドガラス取付開口部8のフロントピラーパート11側の側辺部付近とウインドガラス5の左右側の縁部をそれぞれ撮影する。

【0018】

ルーフパネル9側の上部付近とウインドガラス6の上側の縁部をそれぞれ撮影する一对のCCDカメラ10a、10bは、ウインドガラス6の中心を通る上下方向の軸（Y軸：図2参照）に対して左右対称位置に設けられている。一方、フロントピラーパート11側の側部付近とウインドガラス6の左右側の縁部をそれぞれ撮影する一对のCCDカメラ10c、10dは、ウインドガラス6の中心を通る左右方向の軸（X軸：図2参照）と平行な線上におけるウインドガラス6の左右端部に設けられている。各CCDカメラ10a、10b、10c、10dは、ウインドガラス把持機7に吸着把持されたウインドガラス6の表面に対して略垂直方向（図2に示すZ軸方向）に設置され、ウインドガラス6の表面に対して略垂直方向上方から撮影する。

【0019】

また、ウインドガラス把持機7に設置した各CCDカメラ10a、110b、10c、10d近傍には、各CCDカメラ10a、10b、10c、10dでそれぞれ撮影される領域に対して斜め方向からスリット状のレーザ光（スリットレ

ーザ光）を照射するスリットレーザ照射器12a、12b、12c、12dがそれぞれ設置されている。

【0020】

CCDカメラ10a、10b近傍にそれぞれ設置される各スリットレーザ照射器12a、12bは、図3に示すように、ウインドガラス把持機7に吸着把持したウインドガラス6を車体5のウインドガラス取付開口部8に対してロボット制御部4によって予め教示されている位置（ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上）まで移動させた際ににおいて、ウインドガラス取付開口部8のルーフパネル9側の上部付近とウインドガラス6の上側の縁部を横切るようにレーザ照射される。なお、図3では、CCDカメラ10aとスリットレーザ照射器12a側を示しているが、CCDカメラ10bとスリットレーザ照射器12b側も同様である。

【0021】

スリットレーザ照射器12a、12bは、ウインドガラス6の左右方向（図2に示すX軸方向）に対して互いに少し内側を向くように傾斜させている。

【0022】

一方、CCDカメラ10c、10d近傍にそれぞれ設置される各スリットレーザ照射器12c、12dは、図4に示すように、フロントピラー部11側の側部付近とウインドガラス6の左右縁部を横切るようにレーザ照射される。スリットレーザ照射器12c、12dは、ウインドガラス6の上下方向（（図2に示すY軸方向）において、ウインドガラス6表面の垂直方向に対して少し下側を向くように傾斜させている。なお、図4では、CCDカメラ10cとスリットレーザ照射器12c側を示しているが、CCDカメラ10dとスリットレーザ照射器12d側も同様である。

【0023】

各CCDカメラ10a、10b、10c、10dは、各スリットレーザ照射器12a、12b、12c、12dから照射したスリット状の投光線の画像をそれぞれ撮影し、それぞれ撮影した画像信号は画像処理部13に入力され、それぞれ撮影した画像が得られる。演算部14は、画像処理部13から入力される画像情

報に基づいてウインドガラス6のウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に対するズレの補正量を算出する（詳細については後述する）。

【0024】

ロボット制御部4は、演算部14から入力される補正量情報に基づいて、ウインドガラス6のウインドガラス取付開口部8の取付面に対して適正な位置で取付けられるように、ロボットアーム2に制御信号を出力してロボットアーム2を駆動させる。

【0025】

次に、本実施の形態におけるウインドガラス6の取付方法について説明する。

【0026】

ウインドガラス取付ラインの所定位置に搬送された車体5に対し、ロボット制御部4の制御によりロボット3のロボットアーム2を駆動させて、ロボットアーム2の先端のウインドガラス把持機7に吸着把持したウインドガラス6を、車体5のウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に対して予め教示されている取付位置に向けて移動させる。そして、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上（数ミリ手前）でウインドガラス6の移動動作を一旦停止する。

【0027】

そして、図3、図4に示すように、各スリットレーザ照射器12a、12b、12c、12dから、ウインドガラス取付開口部8周囲の垂直方向に対して斜め上方からスリットレーザ光を照射する。なお、図3、図4では、スリットレーザ照射器12a、12cを示しているが、スリットレーザ照射器12b、12dも同様である。

【0028】

スリットレーザ照射器12a、12bは、X軸方向（ウインドガラス6の左右方向）に傾けられているので、発せられたスリットレーザ光は、ウインドガラス取付開口部8周囲のルーフパネル9側の上部付近とウインドガラス6の上面側の縁部を上下方向（図2のY軸方向）に横切るように照射される。この際、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面は、ルーフパネル9表面より下方に位置し、また、ウインドガラス6は、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面よりも上

方に位置しているので、照射されたスリットレーザ光は直線状ではなく、左右方向（図2のX軸方向）に折曲して投影される。

【0029】

即ち、図5（a）に示すように、ウインドガラス6の上側端部（図では右側）とウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8aとルーフパネル9を上下方向（図2のY軸方向）に横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線L1は、一番低いウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8aで折曲している。

【0030】

一方、スリットレーザ照射器12c、12dは、Y軸方向（ウインドガラス6の上下方向）に傾けられているので、発せられたスリットレーザ光は、ウインドガラス取付開口部8周囲のフロントピラー部11側の側部付近とウインドガラス6の側面側の縁部を左右方向（図2のX軸方向）に横切るように照射される。この際、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面は、フロントピラー部11表面より下方に位置し、また、ウインドガラス6は、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面よりも上方に位置しているので、照射されたスリットレーザ光は直線状ではなく、上下方向（図2のY軸方向）に折曲して投影される。

【0031】

即ち、図5（b）に示すように、ウインドガラス6の左右端部（図では左端部）とウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8bとフロントピラー部11を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線L2は、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8bで折曲している。

【0032】

そして、各スリットレーザ照射器12a、12b、12c、12dから照射された各スリットレーザ光を、各スリットレーザ照射器12a、12b、12c、12dにそれぞれ近接して設けられている各CCDカメラ10a、10b、10c、10dで撮影する。即ち、図6に示すように、ウインドガラス6とウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に対して、CCDカメラ10aは領域A、CCDカメラ10bは領域B、CCDカメラ10cは領域C、CCDカメラ10dは領域Dをそれぞれ撮影する。

【0033】

各CCDカメラ10a、10b、10c、10dで撮影した各スリットレーザ光による投影線の画像（図5（a）、（b）に示した画像）は画像処理部13に入力される。

【0034】

画像処理部13は、例えば、図5（a）に示す折曲した投影線L1の全長に対して、該投影線L1と平行に引いた基準線N1との間のX軸方向の距離M1に対して所定の係数aを掛けることによって、ウインドガラス6表面及びルーフパネル9表面のZ軸方向（ウインドガラス6表面の垂直方向）の位置（ $Z = a \times M1$ ）を算出することができる。また、画像処理部13は、例えば、図5（b）に示す折曲した投影線L2の全長に対して、該投影線L2と平行に引いた基準線N2との間のY軸方向の距離M2に対して所定の係数bを掛けることによって、ウインドガラス6表面及びフロントピラー部11表面のZ軸方向（ウインドガラス6表面の垂直方向）の位置（ $Z = b \times M2$ ）を算出することができる。

【0035】

なお、画像処理部13による、上述したウインドガラス6表面及びルーフパネル9表面のZ軸方向の位置算出と、ウインドガラス6表面及びフロントピラー部11表面のZ軸方向の位置算出の方法は一例であり、他の公知の算出方法によつても算出することができる。

【0036】

画像処理部13は、上記の算出結果に基づいて図5（a）、（b）に示す折曲した投影線L1、L2を画像処理することによって、図7（a）、（b）と図8（a）、（b）に示すような処理画像を生成する。図7（a）、（b）は、CCDカメラ10a、10bでそれぞれ撮影した画像（図7（b）の処理画像は図5（a）の画像に対応）を処理して得た処理画像であり、図8（a）、（b）は、CCDカメラ10c、10dでそれぞれ撮影した画像（図8（a）の処理画像は図5（b）の画像に対応）を処理して得た処理画像である。

【0037】

図7（a）、（b）に示す処理画像において、20、20'は、ウインドガラ

ス6表面の押圧方向（図2のZ軸方向）における高さ位置を表す線、20a、20a'はウインドガラス6の上側端部、21、21'は、ルーフパネル9表面の位置を表す線、21a、21a'はルーフパネル9の端部、22、22'は、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8aを表す線である。

【0038】

そして、 $\triangle Y_1$ 、 $\triangle Y_2$ は、ウインドガラス6の上側端部20a、20a'とルーフパネル9の端部21a、21a'との間の上下方向（図2のY軸方向）におけるそれぞれの隙間を表している。

【0039】

一方、図8（a）、（b）に示す処理画像において、23、23'は、ウインドガラス6表面の押圧方向（図2のZ軸方向）における高さ位置を表す線、23a、23a'はウインドガラス6の左右端部、24、24'は、フロントピラーパー部11表面の位置を表す線、24a、24a'はフロントピラーパー部11の端部、25、25'は、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面8bを表す線である。

【0040】

そして、 $\triangle X_1$ 、 $\triangle X_2$ は、ウインドガラス6の左右側の端部23a、23a'とフロントピラーパー部11の端部24a、24a'との間の左右方向（図2のX軸方向）におけるそれぞれの隙間、 $\triangle Z_1$ 、 $\triangle Z_2$ は、ウインドガラス6の左右端部23a、23a'とフロントピラーパー部11の端部24a、24a'との間の押圧方向（図2のZ軸方向）におけるそれぞれの隙間を表している。

【0041】

そして、画像処理部13で得られた処理画像から図7（a）、（b）に示す隙間 $\triangle Y_1$ と $\triangle Y_2$ との差（図7（a）、（b）では $\triangle Y_1 > \triangle Y_2$ ）を演算部14で算出する。ロボット制御部4は、演算部14から入力される隙間 $\triangle Y_1$ と $\triangle Y_2$ との差がゼロ（ $\triangle Y_1 - \triangle Y_2 = 0$ ）となるように、ロボット3のロボットアーム2に制御信号を出力し、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上（数ミリ手前）で停止させているウインドガラス6を、その中心におけるZ軸（ウインドガラス6表面の垂直方向）を回動中心としてZ軸回り（ θ_b 方向）に回動（本実

施の形態では右回りに回動) させ、ウインドガラス6のZ軸回りのずれを微調する。

【0042】

そして、この隙間 $\triangle Y_1$ 、 $\triangle Y_2$ の値が予め設定されている数値となるように、演算部14からロボット3のロボットアーム2に制御信号を出力して、ウインドガラス6のY軸方向（上下方向）のずれを微調する。

【0043】

そして、画像処理部13で得られた処理画像から図8（a）、（b）に示す隙間 $\triangle X_1$ と $\triangle X_2$ との差（図8（a）、（b）では $\triangle X_1 < \triangle X_2$ ）を演算部14で算出する。ロボット制御部4は、演算部14から入力される隙間 $\triangle X_1$ と $\triangle X_2$ との差がゼロ（ $\triangle X_1 - \triangle X_2 = 0$ ）となるように、ロボット3のロボットアーム2に制御信号を出力し、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上（数ミリ手前）で停止させているウインドガラス6を、その中心におけるY軸（ウインドガラス6表面の上下方向）を回動中心としてY軸回り（θa方向）に回動（本実施の形態では左回りに回動）させ、ウインドガラス6のY軸回りのずれを微調する。

【0044】

そして、画像処理部13で得られた処理画像から図8（a）、（b）に示す隙間 $\triangle Z_1$ と $\triangle Z_2$ との差（図8（a）、（b）では $\triangle Z_1 > \triangle Z_2$ ）を演算部14で算出する。ロボット制御部4は、演算部14から入力される隙間 $\triangle Z_1$ と $\triangle Z_2$ との差がゼロ（ $\triangle Z_1 - \triangle Z_2 = 0$ ）となるように移動量させる制御信号をロボット3のロボットアーム2に出力し、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面の直上（数ミリ手前）で停止させているウインドガラス6を、この場合は上記移動量だけ $\triangle Z_1$ 方向に移動させ、ウインドガラス6の左右端部におけるZ軸方向（ウインドガラス6表面の垂直方向）の隙間 $\triangle Z_1$ と $\triangle Z_2$ が同じになるように微調する。

【0045】

そして、上記したようにウインドガラス6の左右両端部におけるZ軸方向のずれを含むウインドガラス6のウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に対する

ずれ補正を終了すると、この姿勢を保持した状態で、ロボットアーム2を駆動してウインドガラス6をZ軸方向（ウインドガラス6の押圧方向）に所定量だけ移動させ、ウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に押圧する。これによって、ウインドガラス6周囲を取付面に均一な加圧力で接着して装着することができる。

【0046】

このように本実施の形態では、ウインドガラス6の左右の曲面形状に誤差がある場合でも、ウインドガラス6の左右両端側における押圧方向（Z軸方向）のずれを検出して補正することができるので、ウインドガラス取付ラインでウインドガラス6が取付けられる車体5に対して、精度よく良好にウインドガラス6をウインドガラス取付開口部8周囲の取付面に装着することができる。

【0047】

なお、上述した実施の形態では、ウインドガラスに対してX軸回りのずれが所定以下で、X軸回りのずれのずれ補正を行わない構成であったが、例えばモデルチェンジによるウインドガラスの形状変更等により、X軸回りのずれ補正が必要となった場合には、ウインドガラスの下端部を撮影可能な位置にCCDカメラとスリットレーザ照射器を設けることにより、上述したY軸回りやZ軸回りにおけるずれ補正と同様にしてX軸回りのずれ補正を行うことができる。

【0048】

また、上述した実施の形態では、フロント側のウインドガラスを取付ける場合について説明したが、リア側のウインドガラスを取付ける場合においても同様に本発明を適用することができる。

【0049】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る自動車ウインドガラスの取付方法及び装置によれば、ウインドガラスの左右端部とウインドガラス取付面と車体面とを横切るようにスリット光を照射し、撮影したこのスリット光の画像を画像処理して得た処理画像に基づいて、少なくとも、ウインドガラスの左右端部と車体面との間のウインドガラス表面に対して垂直方向の各隙間の大きさを算出し、算出した各隙

間の差がゼロになるように、調整すべき、ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸とした回転方向の回動量を算出して、算出した回動量に応じてロボットアームを駆動制御することによって、ウインドガラス保持部材に保持されたウインドガラスを該ウインドガラス表面の上下方向を回動中心軸として回動調整し、回動調整されたウインドガラスを、ウインドガラス表面に対して垂直方向から前記ウインドガラス取付面に押圧して取付けることにより、精度よく良好にウインドガラスをウインドガラス取付開口部周囲のウインドガラス取付面に装着することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る自動車ウインドガラスの取付装置を示す概略構成図。

。

【図2】

取付姿勢におけるウインドガラスのX軸方向、Y軸方向、Z軸方向を示す図。

【図3】

ウインドガラス上部端部とルーフパネル端部を横切るようにスリットレーザ光を照射するスリットレーザ照射器と、この照射されたスリットレーザ光を撮影するCCDカメラを示す図。

【図4】

ウインドガラス左端部とフロントピラー部を横切るようにスリットレーザ光を照射するスリットレーザ照射器と、この照射されたスリットレーザ光を撮影するCCDカメラを示す図。

【図5】

(a) は、ウインドガラスの上部端部とルーフパネル端部を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を示す図、(b) は、ウインドガラス左端部とフロントピラー部を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を示す図。

【図6】

ウインドガラス取付開口部周囲の取付面に取付けるウインドガラスに対して、

各CCDカメラで撮影される撮影領域を示す図。

【図7】

(a)、(b)は、ウインドガラス上部端部とルーフパネル端部を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を画像処理した処理画像を示す図。

【図8】

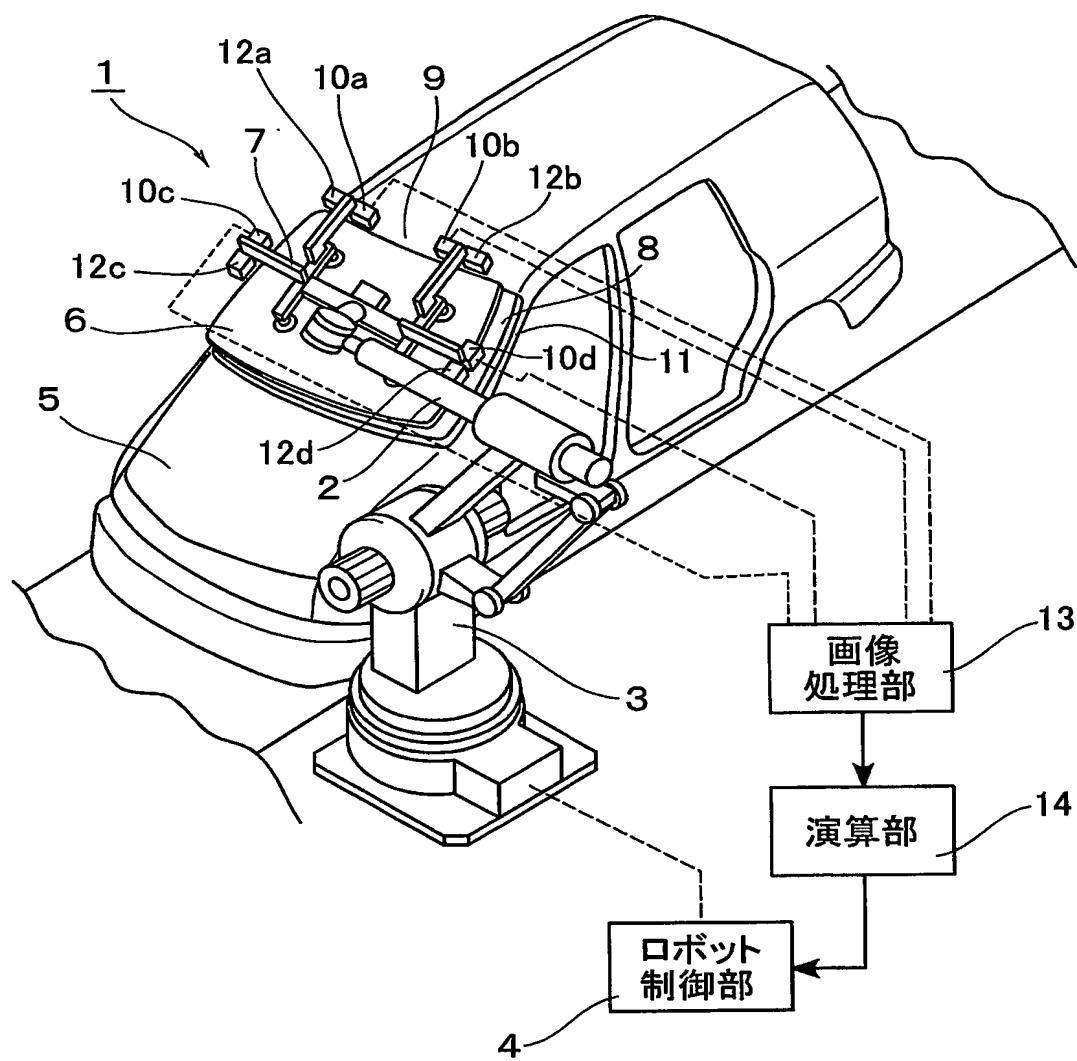
(a)、(b)は、ウインドガラス左右端部とフロントピラー部を横切るように照射されたスリットレーザ光による投影線を画像処理した処理画像を示す図。

【符号の説明】

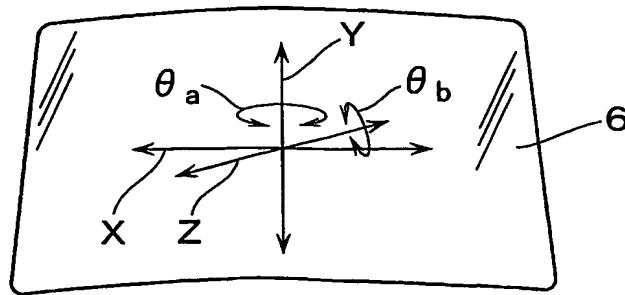
- 1 自動車用ウインドガラスの取付装置
- 2 ロボットアーム
- 3 ロボット
- 4 ロボット制御部（ロボット制御手段）
- 5 車体
- 6 ウインドガラス
- 7 ウインドガラス把持機（ウインドガラス保持部材）
- 8 ウインドガラス取付開口部
- 8 a、8 b ウインドガラス取付面（取付面）
- 9 ルーフパネル
- 10 a、10 b、10 c、10 d CCDカメラ（撮影手段）
- 11 フロントピラー部（車体面）
- 12 a、12 b、12 c、12 d スリットレーザ照射器（スリット光照射手段）
- 13 画像処理部（画像処理手段）
- 14 演算部（算出手段）

【書類名】 図面

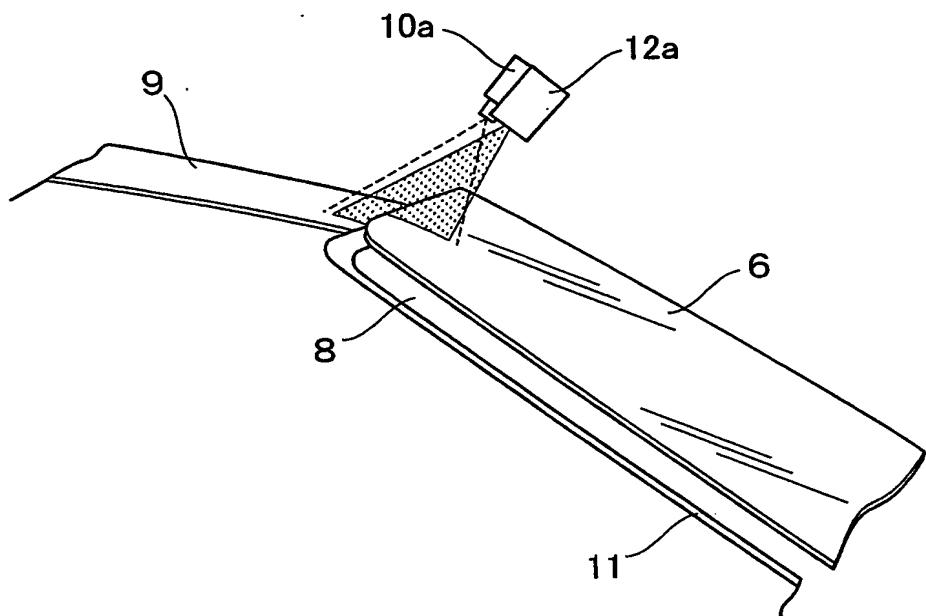
【図 1】



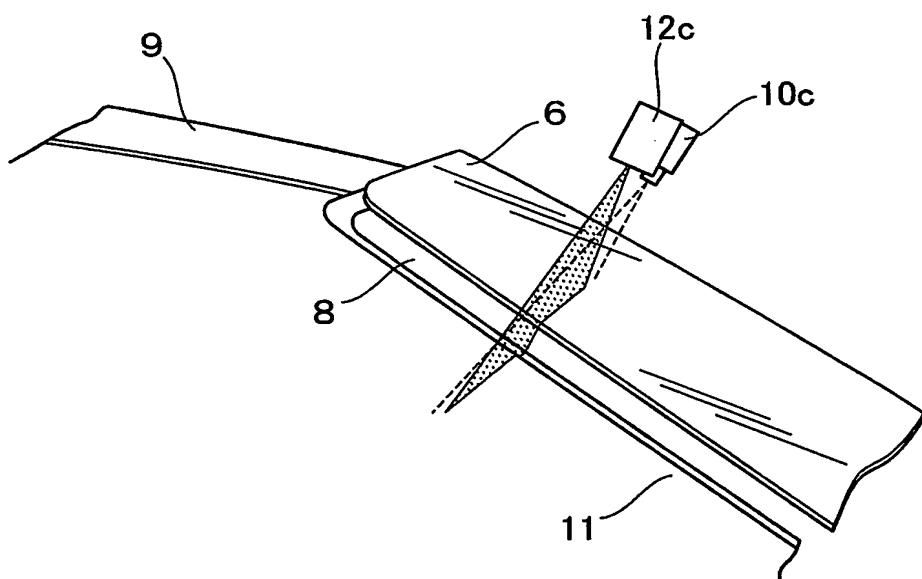
【図 2】



【図3】

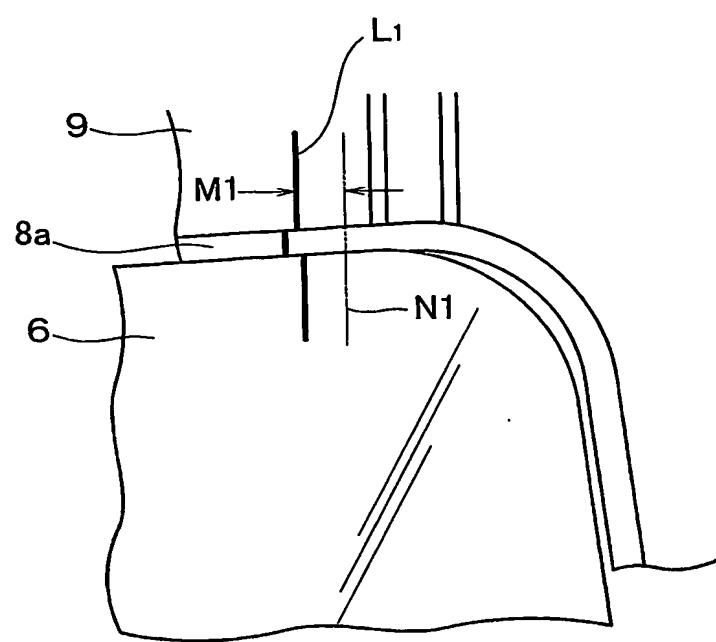


【図4】

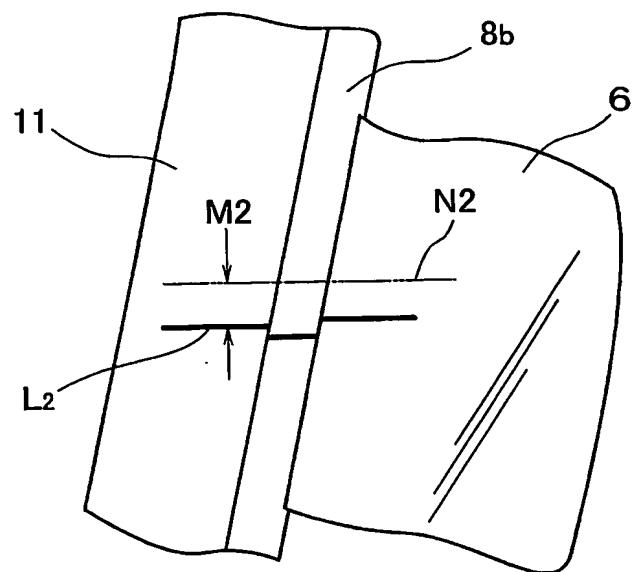


【図 5】

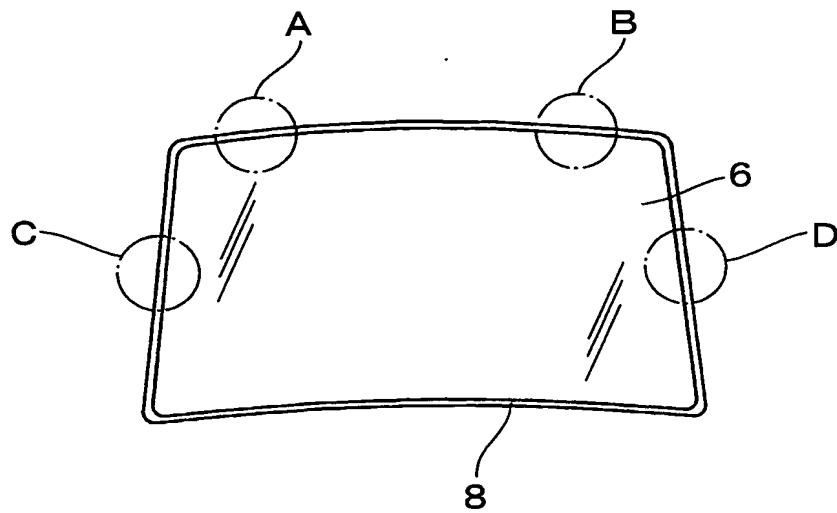
(a)



(b)

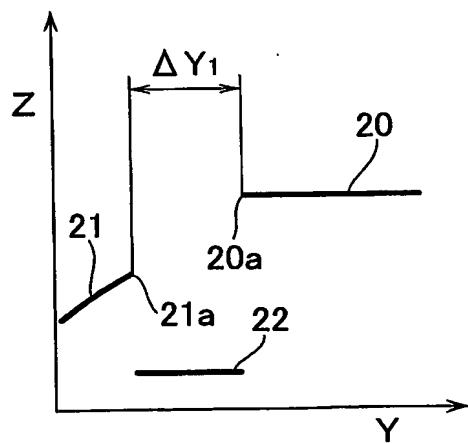


【図6】

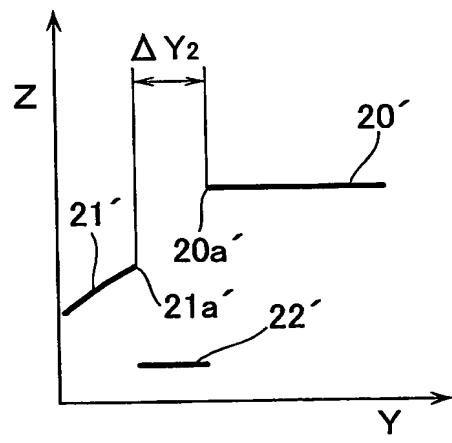


【図7】

(a)

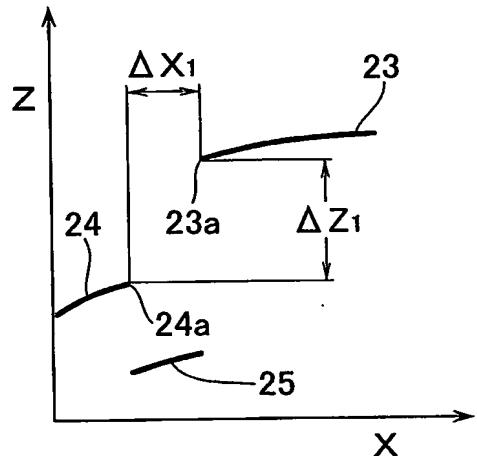


(b)

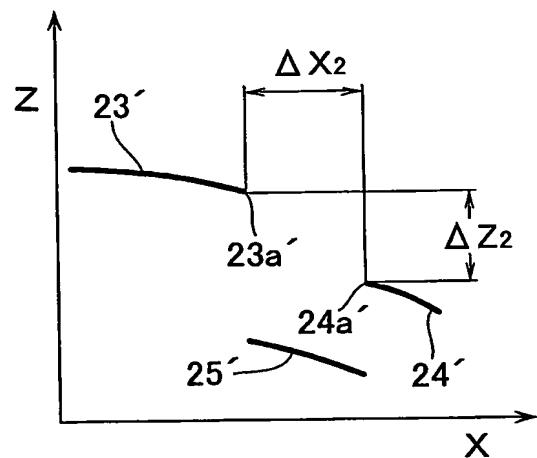


【図8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウィンドガラスの左右方向の曲面形状に誤差がある場合でもウィンドガラスの左右方向の曲面形状の誤差を補正して、ウィンドガラスを精度よく良好に取付けることができるようとする。

【解決手段】 ウィンドガラス6の左右端部とウィンドガラス取付開口部8周囲とフロントピラー部11を横切るようにスリット光をスリットレーザ照射器12c、12dから斜めに照射し、CCDカメラ10c、10dで撮影したスリット光の画像を画像処理して得た処理画像に基づいて、ウィンドガラス6の左右端部における押圧方向の各隙間の大きさが同じになるようにウィンドガラス6をその上下方向を回動中心軸として回動調整し、ウィンドガラス6をウィンドガラス取付開口部8周囲の取付面に押圧して取付ける。

【選択図】 図1

特願 2003-158838

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏名 本田技研工業株式会社